

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-200011

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

C23C 14/04  
C23C 14/30  
// G11B 5/85

(21)Application number : 10-017907

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 13.01.1998

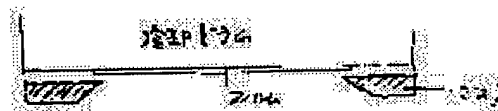
(72)Inventor : TAKAI MITSURU  
UEDA KUNIHIRO

## (54) VACUUM DEPOSITION DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a vapor deposition device capable of securing the uniformity of film thickness and magnetic property of a magnetic layer in the width direction over the whole width of a film.

**SOLUTION:** Relating to the vacuum deposition device for evaporating a vapor deposition material in a crucible by electron beam generated by an electron gun in a vacuum vessel to deposit on a material to be deposited, the shape of the width direction end part of a mask for controlling a deposition range is formed into a tapered structure. The angle of taper of the width direction end part of the mask for controlling the deposition range is preferably set to 10 to 45°.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-200011

(43) 公開日 平成11年(1999) 7 月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
C 2 3 C 14/04  
14/30  
// G 1 1 B 5/85

識別記号

F I  
C 2 3 C 14/04 A  
14/30 Z  
G 1 1 B 5/85 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-17907  
(22) 出願日 平成10年(1998) 1 月13日

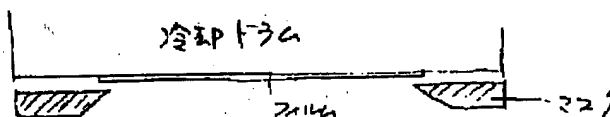
(71) 出願人 000003067  
ティーディーケイ株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
(72) 発明者 ▲高▼井 充  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
(72) 発明者 上田 国博  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(54) 【発明の名称】 真空蒸着装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルム全幅において、磁性層膜厚と磁気特性の幅方向均一性を確保すること可能とする蒸着装置を得る。

【解決手段】 真空容器内において、電子銃により発生した電子ビームにより、るつぼ内の蒸着材料を蒸発して、これを被蒸着材料に蒸着させる真空蒸着装置において、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部の形状を、テーパを持った構造とした真空蒸着装置。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空容器内において、電子銃により発生した電子ビームにより、るつぼ内の蒸着材料を蒸発して、これを被蒸着材料に蒸着させる真空蒸着装置において、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部の形状を、テーパーを持った構造とすることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項2】 蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部のテーパー角度を、10度以上、45度以下に設定することを特徴とする請求項1に記載の真空蒸着装置。

【請求項3】 蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部のテーパー内部を冷却することを特徴とする請求項1、または2に記載の真空蒸着装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、真空蒸着装置に関し、より詳しくは、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部の形状に関する。

【0002】

【従来の技術】 金属薄膜を成膜するために、真空蒸着装置が実用化されている。とくに、金属薄膜型磁気記録媒体（いわゆる蒸着テープ）を製造するために、斜め蒸着式の真空蒸着装置が用いられており、生産に活用されている。最近の記録密度の進歩にともない蒸着テープの需要が増大してきているが、真空中で行うというバッチ式生産のため生産性向上が急務となっている。

【0003】 このような状況のもと、従来はマスクの幅方向端部は単にフィルムに対し垂直に端面が形成されており、端部厚みの影響で、蒸発源から見て、陰の部分となる箇所（すなわち蒸着されにくい部分）が発生していた。この結果、蒸着磁性層の厚みが所定の範囲に成膜可能となる有効部分が狭くなり、フィルム端部から80mm以上の膜厚異常部分が発生していた。また、特公平3-34130号公報では磁性層の抗磁力を一定にするために、マスクの磁性層形成の蒸気入射角度を規制する部分への蒸気入射角度を、基板への蒸気入射角度よりも大きくすることが提案されている。しかし、マスク幅方向端部の陰の影響については言及されておらず、フィルム耳端部の膜厚不良によるロスを提言することが不可能であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、フィルム全幅において、磁性層膜厚と磁気特性の幅方向均一性を確保すること可能とする蒸着装置を得ることにある。

【0005】

【発明を解決するための手段】 このような目的は、以下の本発明によって達成可能である。すなわち本発明は、真空容器内において、電子銃により発生した電子ビームにより、るつぼ内の蒸着材料を蒸発して、これを被蒸着

2

材料に蒸着させる真空蒸着装置において、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部の形状を、テーパーを持った構造とした真空蒸着装置にある。

【0006】 また、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部のテーパー角度を、10度以上、45度以下に設定することによってより好ましい状況とすることができる。

【0007】 さらに、蒸着範囲を制限するマスクの幅方向端部のテーパー内部を冷却することで長時間の使用にも耐えるものとすることができる。

10 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の具体的構成について、図1の真空蒸着装置を例に用いて詳細に説明する。

【0009】 図1に示される斜め蒸着装置101では、真空槽110中において、排気口108を経て真空ポンプ

（図示せず）に接続されて真空状態に保たれ、この真空槽内で長尺フィルム状の非磁性基体102を供給ロール103から繰り出し、回転する冷却ドラム104の表面に添わせて搬送しながら、遮蔽板（マスク）191を用いて蒸着角度を決定し、定置されたるつぼ105中の強磁性金属150表面に電子銃106からの電子ビーム106Bを照射して斜め蒸着を行なうことにより、前記非磁性基体102上に強磁性金属薄膜を形成する。また、金属が溶けるまでの間はシャッター193によって非磁性基体への金属の付着を防止する。このような金属の蒸着に際して、ガス供給装置194から蒸着金属にガスが幅方向に均一となるように供給される。このようにして強磁性金属薄膜が形成された非磁性基体102は、巻き取りロール107に巻き取られる。

【0010】 このような蒸着装置の、蒸着範囲を制限するマスク191は、図2に示すように、幅方向端部の形状をテーパーを持った構造とすることで、蒸発源から見た、端部の陰の影響を最低限に押さえることが可能となる。このようなテーパーの形状については、とくに指定はなく、直線、または曲線、またはこれらを組み合わせた形状であって良い。また、形成されるテーパーの角度は、図4のように決定でき、その角度は10度以上45度以下が望ましく、特に望ましくは10度以上30度以下である。

【0011】 さらに、テーパー部分の熱変形を防ぐために、図5に示したように、テーパー部の内部を冷却可能な構造とすることが望ましい。冷却方法の指定は無いが、冷却水または低温に保持された冷媒を必要量供給することが可能であれば良い。

【実施例】 以下、本発明の具体的実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0012】 図1に示される構成の斜め蒸着装置を用いて、厚さ7μmのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムからなる非磁性基体102上に、強磁性金属薄膜を形成した。平均の最小入射角θmin.を50度、るつぼの湯面とドラム104の蒸着面の平均距離を約30

50

(3)

3

0mm、蒸着部の幅を500mmとした。

【0013】（実施例、比較例）表1に示すような、テーパ角度のマスク板を、冷却もしくは冷却せずに蒸着装置に取り付けた。その後、真空槽内を排気し、槽内の圧力を $10^{-5}$ Torrに保った。るつぼには、酸化マグネシウム製のものをうい、電子銃のパワーは120kWとした。ガス供給ノズルは幅方向長さで600mmであり、\*

4

\*蒸着時に酸素主成分のガスを供給した。また、蒸着時の目標膜厚は200nmとして蒸着を行った。

【0014】作成したサンプルの、フィルム端からのロス量と蒸着時のしわ発生状況、マスクの寿命を確認した。

【0015】

【表1】テーパ形状による幅方向歩留まり

	テーパ 角度	フィルム端 からの 蒸着ロス (mm)	シワ発生	冷却 手段	マスク 寿命時間
実施例1	45	10	無し	水冷	2000 時間以上
実施例2	30	7	無し	水冷	2000 時間以上
実施例3	10	5	無し	水冷	2000 時間以上
比較例4	90	80	フィルム端から 20～30mmの 位置にシワ大	水冷	2000 時間以上
比較例5	60	50	フィルム端から 20～30mmの 位置にシワ小	水冷	2000 時間以上
比較例6	60	50	フィルム端から 20～30mmの 位置にシワ小	無し	500 時間
比較例7	5	5	無し	無し	50 時間以下

特公平3-34130号公報では磁性層の抗磁力を一定にするために、マスクの磁性層形成の蒸気入射角度を規制する部分への蒸気入射角度を基板への蒸気入射角度よりも大きくすることが提案されている。しかしマスク幅方向端部の陰の影響については言及されておらず、フィルム耳端部の膜厚不良によるロスを提言することが不可能であった。

【0016】これに対し本発明のテーパ角度10度以上45度以下のマスクを用いた場合、蒸発源から見た端部の陰の影響が大幅に減少され、所定の膜厚に成膜された蒸着膜の幅（蒸着有効幅）が増大した。今まではフィルム端部から左右80mmが膜厚異常部分としてロス分となっていたが、本発明のマスク形状に変更することによりフィルム端部のロスが左右10mm以内に大幅に減少させることが可能になった。しかしテーパ角度を10度未満（たとえば5度）にすると冷却可能な構造にすることが困難になり、またそのためマスクの寿命時間としては50時間以下と格段に劣る。

【0017】またフィルム全幅にほぼ同等の磁性層厚を形成

する事が可能になった事により、今までは膜厚異常部分等で不均一なフィルム熱負荷により発生していた走行時のシワが無くなった。この結果、蒸着膜成膜工程で発生していたシワが原因となり引き起こしていた次工程でのロス分が大幅に減少した。

【0018】

【発明の効果】蒸発源から見た端部の陰の影響が大幅に減少され、所定の膜厚に成膜された蒸着膜の幅（蒸着有効幅）が増大した。

【図面の簡単な説明】

【図1】蒸着装置を説明するための模式図である。

【図2】本発明の蒸着マスクの模式図である。

【図3】本発明の蒸着マスクの模式図である。

【図4】本発明の蒸着マスクのテーパ部分の拡大模式図である。

【図5】本発明の蒸着マスクのテーパ部分の冷却状態の模式図である。

【符号の説明】

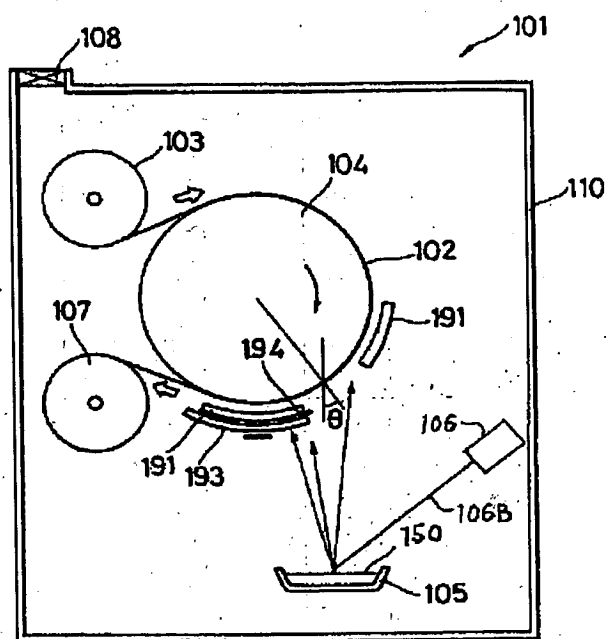
101 斜め蒸着装置（真空槽）

(4)

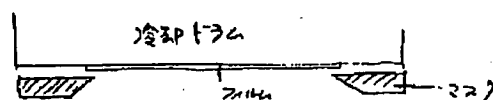
- 5
- 102 非磁性基体
  - 103 供給ロール
  - 104 冷却ドラム
  - 105 るつぼ
  - 150 溶湯
  - 106 電子銃
  - 106B 電子ビーム

- 6
- 107 巻き取りロール
  - 108 排気口
  - 110 真空槽
  - 191 遮蔽板 (マスク)
  - 193 シャッター
  - 194 ガス導入口

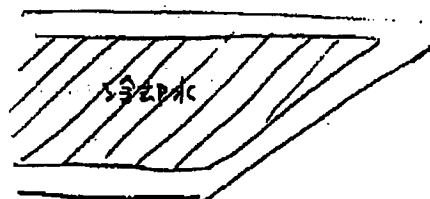
【図1】



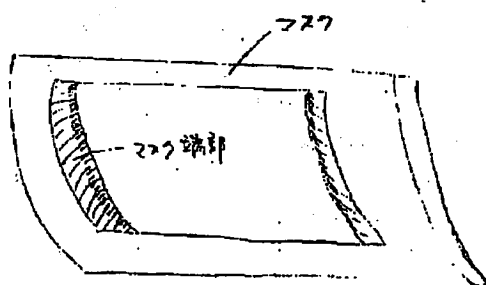
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

